

ՍՈՒՐԱՆԿՅԱՆ ՏԱԿ ԶՐԱՎԱԶԱՆԻ ԱՓԱԳԻԾՐ ՀԱՏՈՂ ԿԱՏԱՐՅԱԼ ԶՐՀՈՐՆԵՐԻ ՓՈԽԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ

Երկր. հանք. գիտ. բեկնածու ԴԻՄԻՏՐԻ ՍԱՐԳՍՅԱՆ*

Ռ և Ֆ ե ր ա տ: Ստացված է հավասարում սուրանկյան տակ ջրավազանի ափագիծը հա-
 տող կատարյալ փոխադրող ջրհորների համար: Հավասար հեռավորության վրա դասավորված
 փոխադրող ջրհորների հայտնի բանաձևը ստացած բանաձևի մասնավոր դեպքն է:

Դիտենք AB ափագծի նկատմամբ α սուրանկյան տակ դասավորված ջրհոր-
 ների փոխադրելիությունը (նկ. 1^{***}): Հաշվարքը կատարված է Ֆ. Ֆորխհեյմերի
 կողմից մշակած արտացոլման եղանակով (Форхгеймер, 1935^{***}):

Նշանակենք՝

$$O_1O_2=1, O_1O_3=1, O_1O_2^1=S_{1-2} \text{ և } O_1O_3^1=S_{1-3}$$

Փոխադրող ջրհորների խմբի համար ունենք հետևյալ հայտնի հավասար-
 ումը.

$$H^2 - Z^2 = \frac{Q_1}{\pi k} \ln \frac{S_1}{X_1} + \frac{Q_2}{\pi k} \ln \frac{S_2}{X_2} + \dots + \frac{Q_n}{\pi k} \ln \frac{S_n}{X_n} \quad (1)$$

իսկ ջրհորներից որևէ մեկի մոտ (օրինակ առաջինի) դրունտային ջրերի մա-
 կերեսի կետի համար կունենանք.

$$H^2 - h_1^2 = \frac{Q_1}{\pi k} \ln \frac{2a}{r_1} + \frac{Q_2}{\pi k} \ln \frac{S_{1-2}}{X_{1-2}} + \dots + \frac{Q_n}{\pi k} \ln \frac{S_{1-n}}{X_{1-n}} \quad (2)$$

Տեղանքի ռելիեֆի գեոմորֆոլոգիայից կախված դրունտային ջրերի շար-
 ժումն ափագծի նկատմամբ հնարավոր է սուրանկյան տակ: Այս դեպքում
 կարելի է օգտվել (2) հավասարումից՝ հաշվի առնելով $S_{1-2}, S_{1-3}, \dots, S_{1-n}$
 համապատասխան արժեքները:

Ափագծի նկատմամբ α սուրանկյան տակ դասավորված երեք ջրհորների
 փոխադրելիությունը կարտահայտվի հետևյալ հավասարումով.

$$H^2 - h_1^2 = \frac{Q_1}{\pi k} \ln \frac{2a}{r_1} + \frac{Q_2}{\pi k} \ln \frac{S_{1-2}}{l} + \frac{Q_3}{\pi k} \ln \frac{S_{1-3}}{l_1} \quad (3)$$

* ՀՍՍՀ ԳԱ երկրաբանական գիտությունների ինստիտուտի գեոմեխանիկայի բաժնի ափագ-
 դիտական աշխատող:

** Նկարը տե՛ս էջ 124:

*** Գրականությունը տե՛ս էջ 123:

$$\begin{aligned} \text{Եռանկյունի } O_1NO_2\text{-ից } S_{1-2} &= \sqrt{(NO_2^1)^2 + (O_1N)^2} = \\ &= \sqrt{(2b + l \sin \alpha)^2 + (l \cos \alpha)^2} = \sqrt{4b^2 + 4bl \sin \alpha + l^2}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Եռանկյունի } O_1MO_3\text{-ից } S_{1-3} &= \sqrt{(MO_3^1)^2 + (O_1M)^2} = \\ &= \sqrt{(2c + l_1 \sin \alpha)^2 + (l_1 \cos \alpha)^2} = \sqrt{4c^2 + 4cl_1 \sin \alpha + l_1^2}; \end{aligned}$$

Տեղադրելով S_{1-2} և S_{1-3} մեծությունները (3) հավասարման մեջ, կստանանք.

$$\begin{aligned} H^2 - h_1^2 &= \frac{Q_1}{\pi k} \ln \frac{2a}{r_1} + \frac{Q_2}{\pi k} \ln \frac{\sqrt{4b^2 + 4bl \sin \alpha + l^2}}{l} + \\ &+ \frac{Q_3}{\pi k} \ln \frac{\sqrt{4c^2 + 4cl_1 \sin \alpha + l_1^2}}{l_1} \end{aligned} \quad (4)$$

Եթե ջրհորների ղերիտները հավասար են, այսինքն $Q_1 = Q_2 = Q_3 = Q$, ապա կստանանք.

$$H^2 - h_1^2 = \frac{Q}{\pi k} \ln \frac{2a \sqrt{(4b^2 + 4bl \sin \alpha + l^2)(4c^2 + 4cl \sin \alpha + l_1^2)}}{l_1 r_1} \quad (5)$$

որտեղից ջրհորի ղերիտի համար կունենանք հետևյալ բանաձևը.

$$Q = \frac{\pi k (H^2 - h_1^2)}{\ln \frac{2a \sqrt{(4b^2 + 4bl \sin \alpha + l^2)(4c^2 + 4cl_1 \sin \alpha + l_1^2)}}{l_1 r_1}} \quad (6)$$

Մասնավոր դեպքում, երբ $\alpha = 0^\circ$, ապա $a = b = c$ և 4 հավասարումը կստանա հետևյալ տեսքը.

$$H^2 - h_1^2 = \frac{Q_1}{\pi k} \ln \frac{2a}{r_1} + \frac{Q_2}{\pi k} \ln \frac{\sqrt{4a^2 + l^2}}{l} + \frac{Q_3}{\pi k} \ln \frac{\sqrt{4a^2 + l_1^2}}{l_1} \quad (7)$$

Այդ հավասարումը ավագժից հավասար հեռավորության վրա դասավորված փոխադրող ջրհորների խմբի աղբյուրության խնդրի հալման լուծումն է (Каменский, 1943):

Այս ապացուցում է ստացված (4) հավասարման ճշտությունը:

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СОВЕРШЕННЫХ КОЛОДЦЕВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ ПОД ОСТРЫМ УГЛОМ К БЕРЕГУ ВОДОЕМА

Канд. геол.-минер. наук Д. Б. САРКИСЯН*

Р е ф е р а т. Получено уравнение для группы взаимодействующих колодцев, расположенных под острым углом к берегу водоема; известное уравнение для случая колодцев, расположенных на одинаковом расстоянии от берега, является частным случаем выведенного уравнения.

* Старший научный сотрудник отдела геомеханики Института геологических наук АН АрмССР.

Рассмотрим взаимодействие колодцев, расположенных под острым углом α по отношению к берегу АБ (рис. 1*). Расчет произведен по способу отображения, разработанному Ф. Форхгеймером (1935**).

Обозначим: $O_1O_2 = l$; $O_1O_3 = l_1$; $O_1O_2^I = S_{1-2}$; $O_1O_3^I = S_{1-3}$.

Для группы взаимодействующих колодцев, расположенных вблизи водоема, имеем следующее известное уравнение:

$$H^2 - Z^2 = \frac{Q_1}{\pi k} \ln \frac{S_1}{X_1} + \frac{Q_2}{\pi k} \ln \frac{S_2}{X_2} + \dots + \frac{Q_n}{\pi k} \ln \frac{S_n}{X_n}, \quad (1)$$

а для точки поверхности грунтовых вод у одного из колодцев (например, у первого) будем иметь:

$$H^2 - h_1^2 = \frac{Q_1}{\pi k} \ln \frac{2a}{r_1} + \frac{Q_2}{\pi k} \ln \frac{S_{1-2}}{X_{1-2}} + \dots + \frac{Q_n}{\pi k} \ln \frac{S_{1-n}}{X_{1-n}}. \quad (2)$$

В зависимости от рельефа местности возможно движение грунтовых вод под острым углом по отношению к берегу водоема. В этом случае можно пользоваться уравнением (2), с учетом соответствующих значений S_{1-2} , S_{1-3} , ..., S_{1-n} .

Взаимодействие трех колодцев, расположенных под острым углом по отношению к берегу водоема, выразится следующей формулой:

$$H^2 - h_1^2 = \frac{Q_1}{\pi k} \ln \frac{2a}{r_1} + \frac{Q_2}{\pi k} \ln \frac{S_{1-2}}{l} + \frac{Q_3}{\pi k} \ln \frac{S_{1-3}}{l_1} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \text{Из } \triangle O_1NO_2^I \quad S_{1-2} &= \sqrt{(NO_2^I)^2 + (O_1N)^2} = \\ &= \sqrt{(2b + l \sin \alpha)^2 + (l \cos \alpha)^2} = \sqrt{4b^2 + 4bl \sin \alpha + l^2}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Из } \triangle O_1MO_3^I \quad S_{1-3} &= \sqrt{(MO_3^I)^2 + (O_1M)^2} = \\ &= \sqrt{(2c + l_1 \sin \alpha)^2 + (l_1 \cos \alpha)^2} = \sqrt{4c^2 + 4cl_1 \sin \alpha + l_1^2}. \end{aligned}$$

Подставляя в уравнение (3) значения S_{1-2} , S_{1-3} , получим:

$$\begin{aligned} H^2 - h_1^2 &= \frac{Q_1}{\pi k} \ln \frac{2a}{r_1} + \frac{Q_2}{\pi k} \ln \frac{\sqrt{4b^2 + 4bl \sin \alpha + l^2}}{l} + \\ &+ \frac{Q_3}{\pi k} \ln \frac{\sqrt{4c^2 + 4cl_1 \sin \alpha + l_1^2}}{l_1}. \end{aligned} \quad (4)$$

Если дебиты колодцев одинаковы, т. е. $Q_1 = Q_2 = Q_3 = Q$, то получим:

$$H^2 - h_1^2 = \frac{Q}{\pi k} \ln \frac{2a \sqrt{(4b^2 + 4bl \sin \alpha + l^2)(4c^2 + 4cl_1 \sin \alpha + l_1^2)}}{l_1 r_1}, \quad (5)$$

* Рисунок см. на стр. 124.

** Литературу см. на стр. 123.

откуда для определения дебита каждого из взаимодействующих колодцев получим формулу:

$$Q = \frac{\pi k (H^2 - h_1^2)}{\ln \frac{2a \sqrt{(4b^2 + 4bl \sin z + l^2)(4c^2 + 4cl_2 \sin z + l_2^2)}}{l_1 r_1}} \quad (6)$$

При частном случае, когда $z=0^\circ$, то $a=b=c$ и уравнение (4) примет следующий вид:

$$H^2 - h_1^2 = \frac{Q_1}{\pi k} \ln \frac{2a}{r_1} + \frac{Q_2}{\pi k} \ln \frac{\sqrt{4a^2 + l^2}}{l} + \frac{Q_2}{\pi k} \ln \frac{\sqrt{4a^2 + l_1^2}}{l_1} \quad (7)$$

Уравнение (7) является известным решением взаимодействия групп колодцев, расположенных на одинаковом расстоянии от берега водоема (Каменский, 1943).

INTERACTION OF PERFECT WELLS ARRANGED UNDER A SHARP ANGLE TO WATER BANK

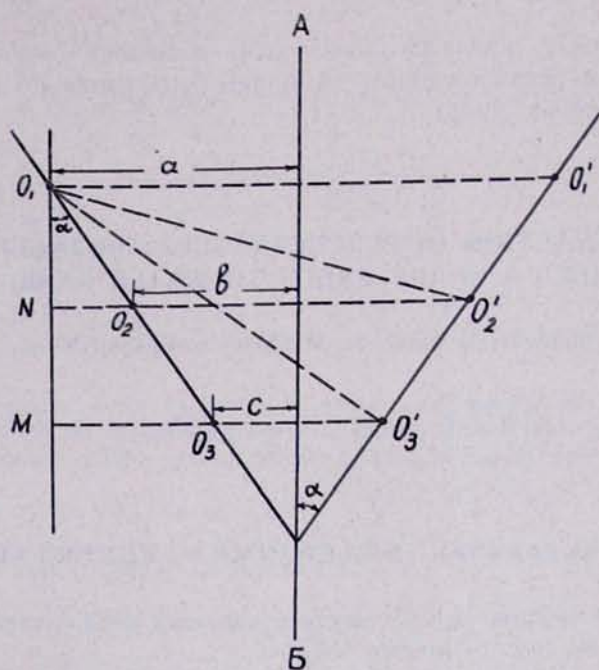
Cand. Geol. Miner. Sc. DIMITRY SARKISSIAN*

Abstract. The equation for a group of interacted wells, arranged under the sharp angle to the water bank is obtained; the known equation for wells arranged at an equal distance from the water bank is a particular case of the deduced equation.

Գ Ր Ա Վ Ա Ն Ո Ւ Ռ Ք Յ Ո Ւ Ն — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

- Каменский Г. Н., 1943. Основы динамики подземных вод. Гостеолиздат.
Форхгеймер Ф., 1935. Гидравлика. ОМТИ.

* Senior Scientific Worker, Dept. of Geomechanics, Geological Institute, Armenian Academy of Sciences.



Նկ. 1. Զրափազանի ափագծի մոտ փոխազդող ջրհորների դասավորման սխեմա:

Рис. 1. Схема расположения взаимодействующих колодцев у берега водоема.